

E-Maj 1.3.0
-
une extension PostgreSQL

Enregistrement des Mises A Jour

Composants

- E-Maj
 - Extension PostgreSQL
 - Open Source (licence GPL)
 - Disponible sur
 - pgxn.org
 - [github \(https://github.com/beaud76/emaj\)](https://github.com/beaud76/emaj)
- Plug-in pour phpPgAdmin 5.1+
 - Disponible sur [github](https://github.com/beaud76/emaj_ppa_plugin)
(https://github.com/beaud76/emaj_ppa_plugin)



Objectifs d'E-Maj

- Enregistrer les mises à jours sur des tables applicatives pour pouvoir :
 - les consulter (audit)
 - les annuler si nécessaire
- Utilisable avec :
 - des applications en test ou en production
 - des bases de données de toute taille

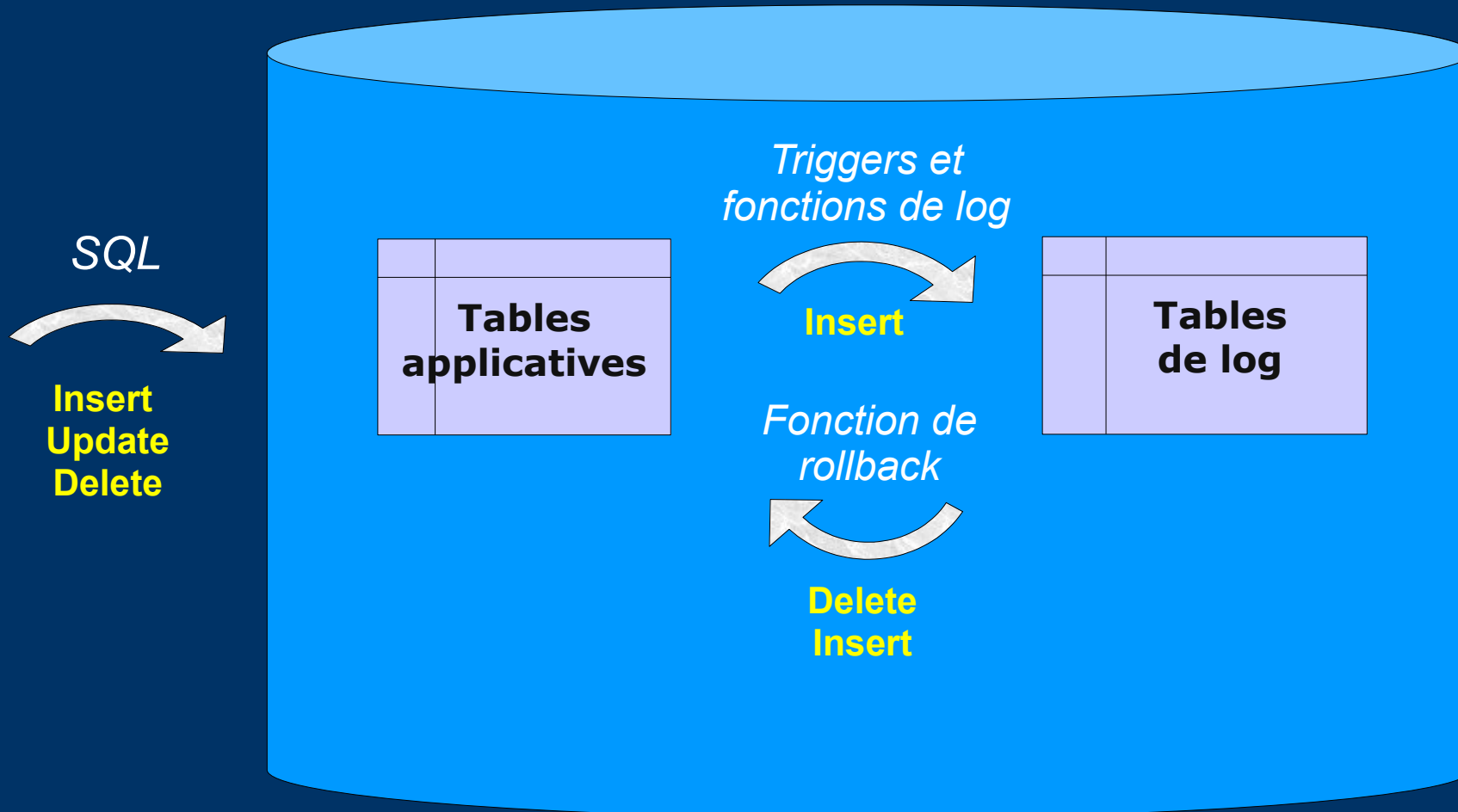
E-Maj : caractéristiques requises

- Fiabilité :
 - Intégrité absolue des données après « rollbacks »
 - Gestion de tous les objets usuels (tables, séquences, contraintes,...)
 - Facilité d'utilisation pour les DBAs, exploitants, développeurs et testeurs d'applications,...
 - Facilement compréhensible et utilisable
 - Facile à automatiser (i.e. scriptable)
 - Performance :
 - Surcoût du log limité (quelques % maximum)
 - Durée de « rollback » acceptable
 - Sécurité
 - Maintenabilité
-
-

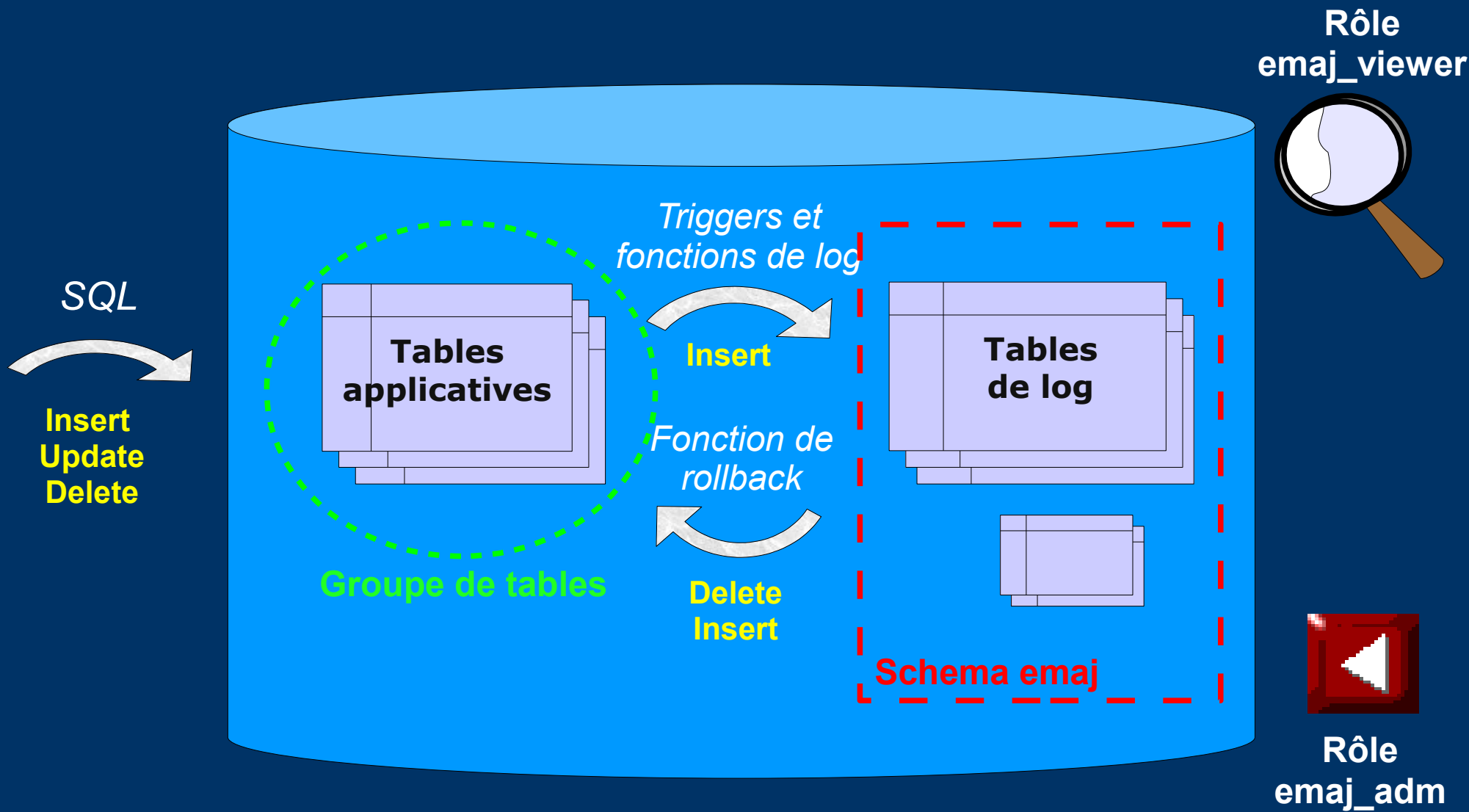
E-Maj : Concepts

- **Groupe de tables** = ensemble de tables et/ou séquences d'une base de données, appartenant à un ou plusieurs schémas, et ayant le même rythme de vie ; c'est le principal objet manipulé par l'utilisateur
 - **Marque** = point stable dans la vie d'un « groupe de tables », et dont on peut retrouver l'état ; il est identifié par un nom
 - **Rollback** = positionnement d'un « groupe de tables » à l'état dans lequel il se trouvait lors de la prise d'une « marque »
-
-

Le log des mises à jour



E-Maj : Principe général



E-Maj : Installation

- Opérations préliminaires sur la database :
 - CREATE LANGUAGE plpgsql; (si pg < 9.0)
 - CREATE EXTENSION DBLINK; (recommandé)
 - Ensuite, en tant que super-utilisateur :
 - \i ../sql/emaj.sql
 - L'installation ajoute à la database :
 - 1 schema 'emaj' avec 93 fonctions, 12 tables techniques, 4 types, 1 vue et 1 séquence
 - 2 rôles
-
-

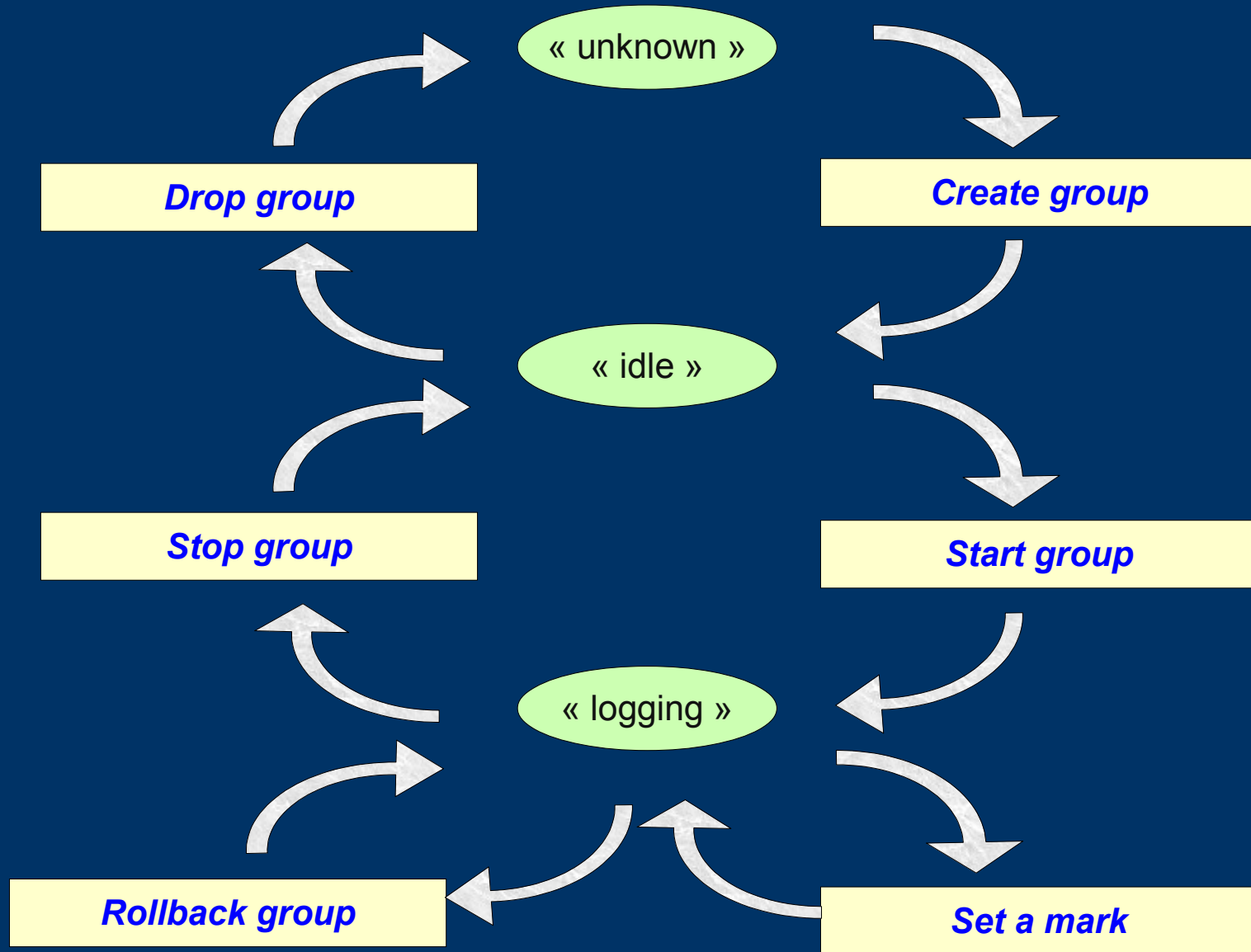
E-Maj : Initialisation

- 1) Alimentation de la table emaj_group_def pour définir le contenu des groupes de tables
- 2) Pour chaque groupe :
 - SELECT emaj_create_group (groupe, est_rollbackable);
=> crée pour chaque table applicative :
 - 1 table de log + 1 séquence dans un schéma emaj
 - 1 trigger + 1 fonction pour tracer les mises à jour
 - SELECT emaj_drop_group (groupe)
... supprime un groupe créé auparavant

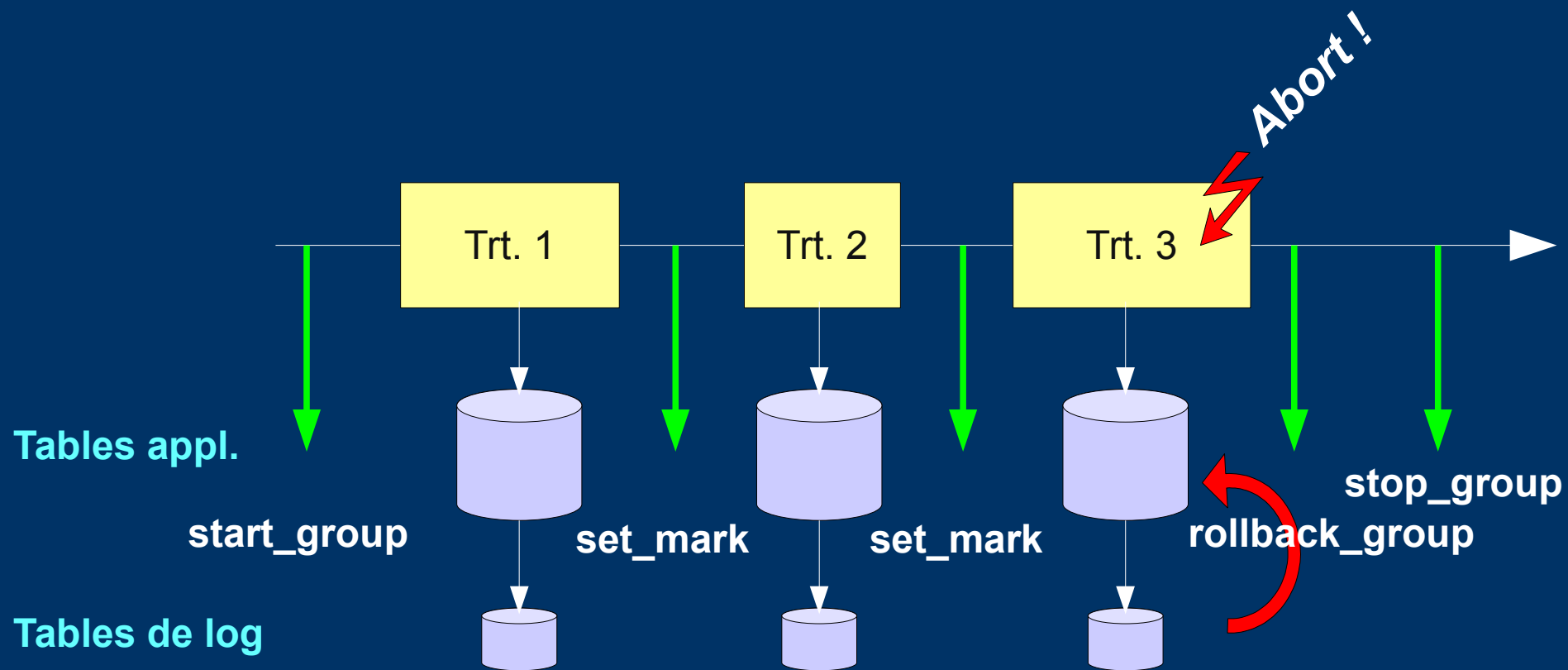
E-Maj : Fonctions principales

- **emaj_start_group** (groupe, marque)
 - Active les triggers de log et pose une marque initiale
 - **emaj_set_mark_group** (groupe, marque)
 - Pose une marque intermédiaire
 - **emaj_rollback_group** (groupe, marque)
 - Rollback les tables et séquences d'un groupe dans l'état correspondant à la marque
 - **emaj_logged_rollback_group** (groupe, marque)
 - Idem emaj_rollback_group, mais le rollback peut être annulé ultérieurement (rollback rollbackable !)
 - **emaj_stop_group** (groupe [,marque])
 - Désactive les triggers de log => rollback plus possible
-
-

Le cycle de vie d'un groupe de tables



Enchaînement E-Maj typique ...



Les tables de log

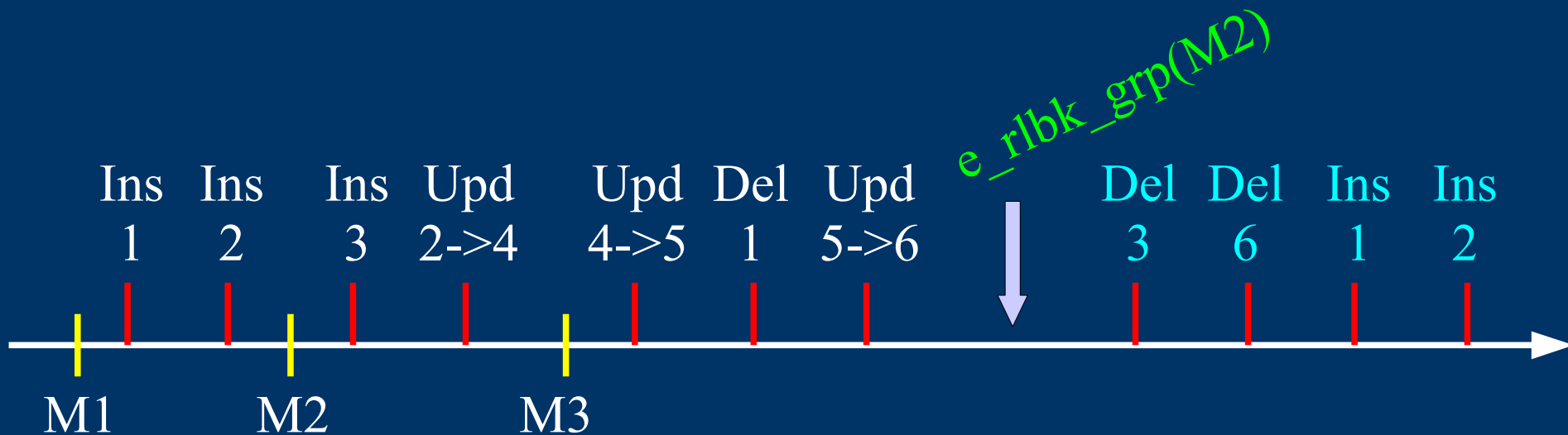
- L'examen des tables de log peut grandement aider le debugging des applications
 - Une table de log contient
 - Les mêmes colonnes que la table applicative associée
 - Et quelques colonnes techniques
 - Une ligne mise à jour dans une table applicative génère
 - 1 ligne de log pour un INSERT (nouvelle ligne)
 - 1 ligne de log pour un DELETE (ancienne ligne)
 - 2 lignes de log pour un UPDATE (ancienne et nouvelle lignes)
 - Un TRUNCATE génère une ligne de log
-
-

Les colonnes techniques des tables de log

- 8 colonnes techniques en fin de chaque ligne de log
 - emaj_verb : type de mise à jour - INS/UPD/DEL/TRU
 - emaj_tuple : type de ligne - OLD/NEW
 - emaj_gid : numéro de séquence interne
 - emaj_changed : heure de la mise à jour - clock_timestamp()
 - emaj_txid : numéro de la transaction - txid_current()
 - emaj_user : rôle de connexion du client - session_user
 - emaj_user_ip : adresse ip du client - inet_client_addr()
 - emaj_user_port : port ip du client - inet_client_port()
-
-

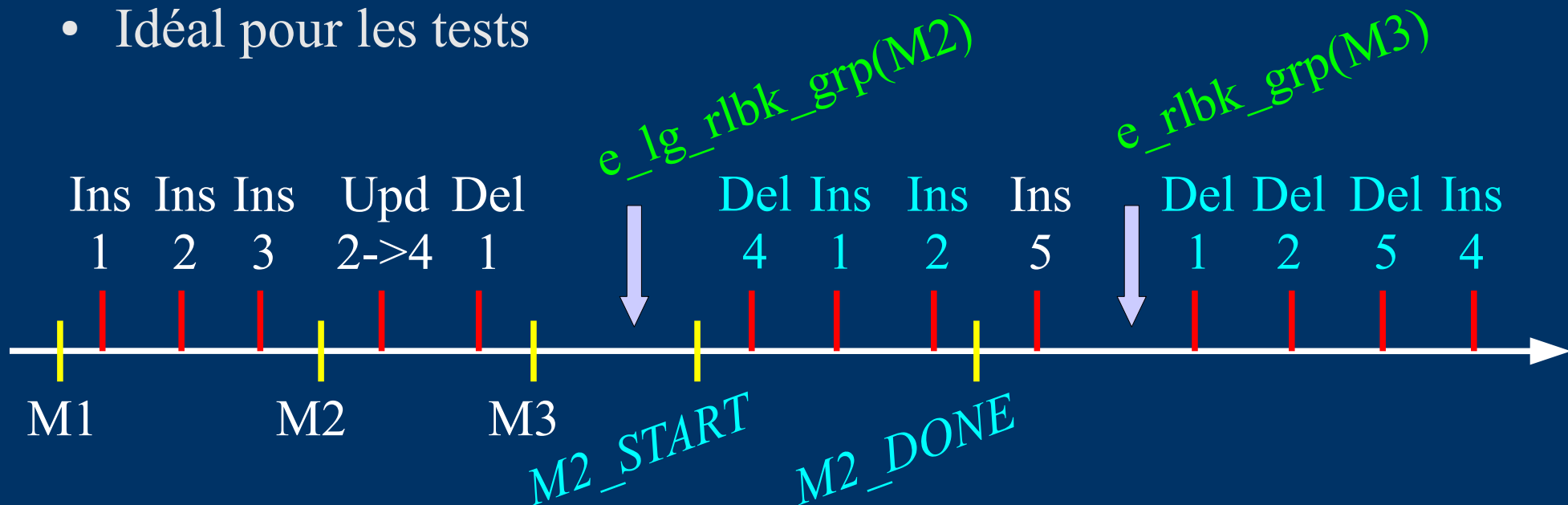
Le « *Rollback simple* »

- Les triggers de log sont désactivés
- Chaque table est remise à niveau par un algorithme optimisé
 - Ne traite qu'une seule fois chaque valeur de clé primaire
 - Prend en compte les éventuelles clés étrangères
- Les logs et les marques annulés sont supprimés



Le « Rollback tracé »

- Les triggers de log ne sont pas désactivés
- les logs et marques annulées sont conservées
- Pose automatique d'une marque avant et après le rollback
 - `RLBK_<marque>_<HH.MI.SS.MS>_START`
 - `RLBK_<marque>_<HH.MI.SS.MS>_DONE`
- Idéal pour les tests

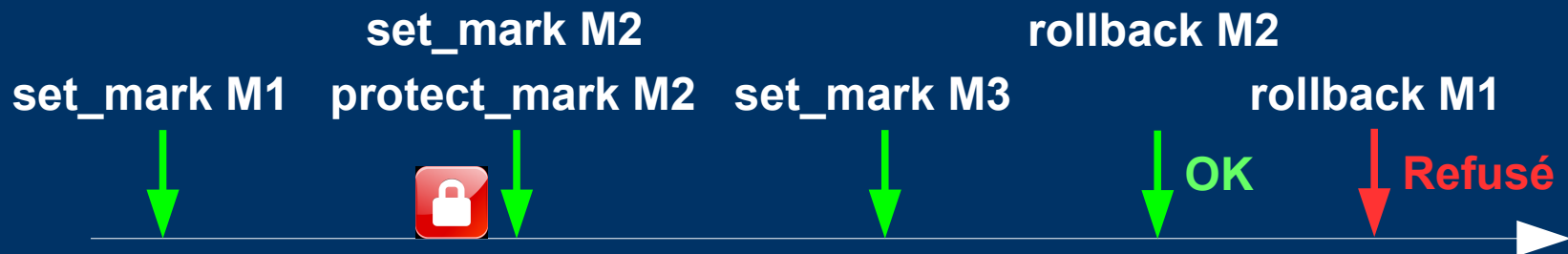


Suivre les rollbacks en exécution

- Nécessite dblink, et la valorisation du paramètre « dblink_user_password » dans la table emaj_param
 - `SELECT * FROM emaj.emaj_rollback_activity();`
 - Restitue
 - les caractéristiques du rollback (groupe, marque...)
 - état du rollback
 - durée écoulée
 - estimation de la durée restante et du % réalisé
-
-

Se protéger contre des rollbacks accidentels

- 2 fonctions pour gérer la protection d'un groupe de tables
 - `emaj_protect_group` (groupe)
 - `emaj_unprotect_group` (groupe)
- 2 fonctions pour gérer la protection d'une marque
 - `emaj_protect_mark_group` (groupe, marque)
 - `emaj_unprotect_mark_group` (groupe, marque)



Utilisations possibles d'E-Maj

- Aide l'organisation des **tests applicatifs** en fournissant un moyen rapide d'annuler les mises à jour issues d'une exécution de programmes et de pouvoir ainsi répéter facilement des tests
- En **production**, fournit un moyen d'annuler des traitements sans devoir sauver et restaurer le cluster par `pg_dump/restore` ou copie physique
 - D'autant plus intéressant que les tables sont volumineuses et les mises à jour peu nombreuses

Stratégies d'utilisation des marques (1/2)

- « mono-marque », pour minimiser la place disque
 - répéter
 - start_group (groupe, marque)
 - traitement #i
 - stop_group (groupe)
 - « multi-marques », pour rollbacks plus souples
 - start_group (groupe, marque1)
 - répéter
 - traitement #i
 - emaj_set_mark (groupe, marque #i+1)
 - stop_group (groupe)
-
-

Stratégies d'utilisation des marques (2/2)

- Logging permanent et suppression régulière des marques les plus anciennes (« rolling log »)
 - répéter
 - traitement #i
 - emaj_set_mark (groupe, marque #i+1)
 - emaj_delete_before_mark (groupe, marque #j)

(attention, la suppression des marques peut être coûteuse si le volume de log à effacer est important)

Fonctions multi-groupes

- Pour traiter plusieurs groupes dans une même transaction
 - `emaj_start_groups` (tableau de groupes, marque)
 - `emaj_stop_groups` (tableau de groupes)
 - `emaj_set_mark_groups` (tableau de groupes, marque)
 - `emaj_rollback_groups` (tableau de groupes, marque)
 - `emaj_logged_rollback_groups` (tableau de groupes, marque)
 - 2 syntaxes pour un tableau de groupes
 - `ARRAY['groupe 1','groupe 2',...]`
 - `'{"groupe 1", "groupe 2",...}'`
-
-

Fonctions de gestion des marques

- **emaj_comment_mark_group** (groupe, marque)
 - Ajoute, modifie ou supprime un commentaire sur un groupe
 - **emaj_rename_mark_group** (groupe, old mark, new mark)
 - Renomme une marque
 - **emaj_delete_mark_group** (groupe, marque)
 - Supprime une marque
 - **emaj_delete_before_mark_group** (groupe, marque)
 - Supprime toutes les marques antérieures à une marque donnée
-
-

Autres fonctions de gestion des groupes

- **emaj_comment_group** (groupe, commentaire)
 - Ajoute, modifie ou supprime un commentaire sur un groupe
- **emaj_reset_group** (groupe)
 - Purge les tables de log avant le prochain démarrage
- **emaj_force_stop_group** (group)
 - Force l'arrêt d'un groupe

Fonctions statistiques

- **emaj_log_stat_group** (groupe, marque_début, marque_fin)
 - Retourne rapidement des statistiques sur le nombre de lignes présentes dans chaque table de log, entre 2 marques ou entre 1 marque et la situation courante
 - **emaj_detailed_log_stat_group** (groupe, marque_début, marque_fin)
 - Retourne des statistiques sur le contenu des tables de logs, entre 2 marques
 - Par table, par type de requête (INSERT / UPDATE / DELETE) et par ROLE à l'origine des mises à jour
-
-

Fonctions d'export

- **emaj_snap_group** (groupe, directory, options_copy)
 - Vide toutes les tables et séquences d'un groupe sur des fichiers dans une directory
 - **emaj_snap_log_group** (groupe, marque_début, marque_fin, directory, options_copy)
 - Vide une partie des tables de log et des séquences d'un groupe sur des fichiers dans une directory
 - **emaj_gen_sql_group** (groupe, marque_début, marque_fin, fichier [,liste_tables/seq])
 - Génère un script sql rejouant les mises à jour enregistrées entre 2 marques pour toutes ou partie des tables et séquences d'un groupe
-
-

Autres fonctions

- `emaj_find_previous_mark_group` (groupe, date-heure) ou `emaj_find_previous_mark_group` (groupe, marque)
 - Retourne le nom de la marque qui précède immédiatement la date et heure donnée ou une autre marque
 - `emaj_verify_all` ()
 - Vérifie la consistance d'une installation E-Maj
 - `emaj_estimate_rollback_group` (groupe, marque)
 - Estime la durée nécessaire pour rollbacker un groupe à une marque
-
-

Pour les grosses bases de données...

- Possibilité de stocker les tables de log et leur index dans des tablespaces
 - Tablespace tspemaj utilisé par défaut s'il existe
 - Pour utiliser d'autres tablespaces :
 - Les créer
 - Configurer leur utilisation dans la table emaj_group_def
 - Possibilité de mettre les objets de log dans des schémas emaj secondaires dédiés
 - Configurable pour chaque table dans emaj_group_def
 - Schémas créés et supprimés par E-Maj
-
-

Client pour des rollbacks parallélisés

- Un module php effectue des rollbacks en parallèle
 - Client de la base de données
 - Répartir automatiquement des tables du(des) groupe(s) à rollbacker dans un nombre donné de sessions
 - Toutes les sessions appartiennent à une transaction (2PC)
(→ `max_prepared_transaction >= #sessions`)
 - `emajParallelRollback.php` -d <database> -h <host> -p <port>
-U <user> -W <password> -g <nom_groupe ou listes_groupes> -m <marque> -s <nb_sessions> [-1]
 - Autres options : --help, -v, --version
 - Nécessite php avec l'extension PostgreSQL
-
-

Client pour suivre les rollbacks

- Un autre module php pour suivre les rollbacks en cours ou récemment terminés
- **emajRollbackMonitor.php** -d <database> -h <host> -p <port> -U <user> -W <password> -n <nb_itérations> -i <rafraichissement_en_secondes> -l <nb_rollbacks_terminés> -a <historique_rollbacks_terminés_en_heures>
- Autres options : --help, -v, --version

```
E-Maj (version 1.1.0) - Monitoring rollbacks activity
```

```
-----  
04/07/2013 - 12:07:17  
** rollback 35 started at 2013-07-04 12:06:21.474217+02 for groups {myGroup1}  
   status: COMMITTED ; ended at 2013-07-04 12:06:21.787615+02  
-> rollback 36 started at 2013-07-04 12:04:31.769992+02 for groups {group1232}  
   status: EXECUTING ; completion 89 % ; 00:00:20 remaining  
-> rollback 37 started at 2013-07-04 12:04:21.894546+02 for groups {group1233}  
   status: LOCKING ; completion 0 % ; 00:22:20 remaining
```

Fiabilité

- Nombreux contrôles, en particulier aux `start_group`, `set_mark_group` et `rollback_group` :
 - Existence de toutes les tables, séquences, fonctions et triggers ?
 - Cohérence des colonnes entre les tables applicatives et les tables de log (existence, type) ?
 - Verrous forts sur les tables lors des `start_group`, `set_mark_group` et `rollback_group`, pour être sûr qu'aucune transaction n'est en train de mettre à jour les tables applicatives
 - Rollback de toutes les tables et séquences dans une seule transaction
-
-


Sécurité

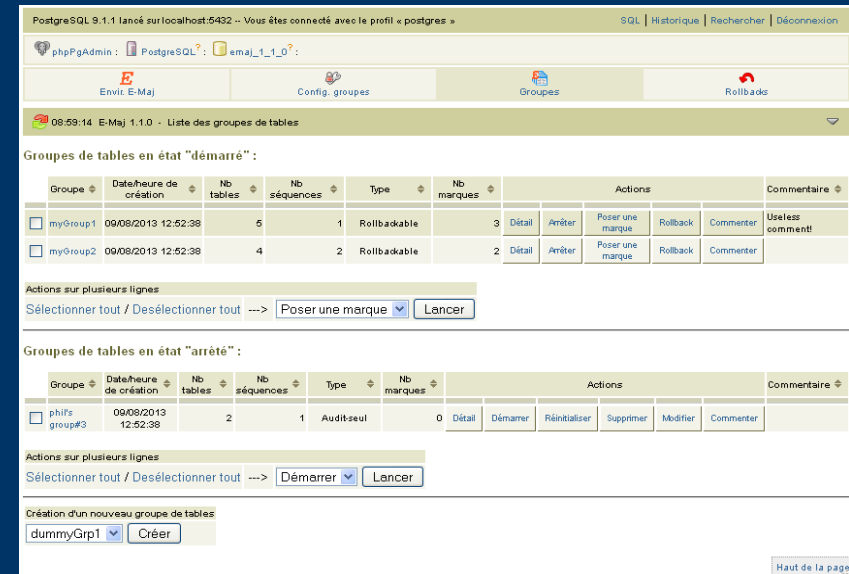
- 2 rôles dont les droits peuvent être donnés :
 - emaj_adm pour ... l'administration E-Maj
 - emaj_viewer pour uniquement voir les objets E-Maj (logs, marques, statistiques)
 - Les objets E-Maj ne sont créés et manipulés que par un super-utilisateur ou un membre de emaj_adm
 - Aucun autre droit n'est donné sur les schémas, tables et fonctions d'E-Maj
 - Les triggers de log sont créés en « SECURITY DEFINER »
 - Pas besoin de donner des droits supplémentaires aux tables applicatives
 - Protection contre les injections SQL
-
-

Performances

- Surcoût du log
 - Dépend largement du matériel et du ratio lecture/écriture SQL des traitements
 - Typiquement quelques % sur les temps elapse
- Durée de rollback
 - Dépend largement du matériel, de la structure des tables (taille des lignes, index, contraintes...)

Plug-in PhpPgAdmin

- Complètement intégré dans phpPgAdmin 5.1+
- Aide les administrateurs et les « viewers »
- Montre tous les objets E-Maj (groupes, marques...) et leurs attributs
- Permet toutes les actions possibles sur les objets E-Maj
- Justifie à lui seul l'installation de phpPgAdmin 



PostgreSQL 9.1.1 lancé sur localhost:5432 -- Vous êtes connecté avec le profil « postgres »

phpPgAdmin : PostgreSQL? : emaj_1_1_0?

Envir. E-Maj Config. groupes Groupes Rollbacks

08:59:14 E-Maj 1.1.0 - Liste des groupes de tables

Groupes de tables en état "démarré":

Groupe	Date/heure de création	Nb tables	Nb séquences	Type	Nb marques	Actions					Commentaire
<input type="checkbox"/> myGroup1	09/08/2013 12:52:38	5	1	Rollbackable	3	Détail	Arrêter	Poser une marque	Rollback	Commenter	Useless comment!
<input type="checkbox"/> myGroup2	09/08/2013 12:52:38	4	2	Rollbackable	2	Détail	Arrêter	Poser une marque	Rollback	Commenter	

Actions sur plusieurs lignes
Sélectionner tout / Désélectionner tout ---> Poser une marque Lancer

Groupes de tables en état "arrêté":

Groupe	Date/heure de création	Nb tables	Nb séquences	Type	Nb marques	Actions					Commentaire
<input type="checkbox"/> phils group#3	09/08/2013 12:52:38	2	1	Audit-seul	0	Détail	Démarrer	Réinitialiser	Supprimer	Modifier	Commenter

Actions sur plusieurs lignes
Sélectionner tout / Désélectionner tout ---> Démarrer Lancer

Création d'un nouveau groupe de tables
dummyGrp1 Créer

Haut de la page

Limitations actuelles

- Version PostgreSQL minimum : 8.3
 - Les tables applicatives appartenant à un groupe « rollbackable » doivent avoir une **PRIMARY KEY**
 - Les requêtes **TRUNCATE**s sont bloquées pour les groupes « rollbackables » actifs
 - Les requêtes de **DDL** ne peuvent pas être gérés par E-Maj
-
-

Pour conclure...

- Beaucoup plus d'information dans la documentation et dans les fichiers README et CHANGES
 - Grand merci pour leur aide à :
 - Andreas Scherbaum, Jean-Paul Argudo et l'équipe Dalibo, les DBA de la CNAF, Ronan Dunklau, Don Levine
 - Tous ceux qui m'ont contacté pour m'adresser leur commentaires ou doléances...
 - email : [phb<dot>emaj<at>free<dot>fr](mailto:phb.emaj@free.fr)
N'hésitez pas
-
-